

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62073092
PUBLICATION DATE : 03-04-87

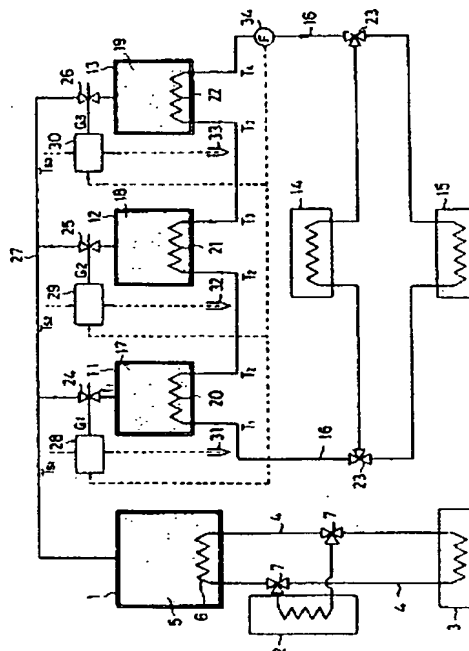
APPLICATION DATE : 25-09-85
APPLICATION NUMBER : 60210261

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : HONDA NAOJIRO;

INT.CL. : F28D 20/00

TITLE : HEAT ACCUMULATING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To feed a medium, always having a stable temperature, to a heat load, by a method wherein, in a heat accumulating device utilizing hydrogenating and dehydrogenating reaction of a metallic hydrogenated substance, a flow rate of hydrogen between a hydrogen storing tank and a heat accumulating tank is regulated by means of a signal from a control motion regulator.

CONSTITUTION: A hydrogen storing tank 1 has a heat exchanger 6 heat-exchanging with a hydrogenated substance 5 through a heating medium flowing through a heating medium piping 4 between a heat source 2 for cooling and a waste heat source 3. The connection of heat source 2 and the waste heat source 3 with the heat exchanger 6 is switched with the aid of a 3-way switching valve 7. Heat accumulating tanks 11, 12, and 13 have heat exchangers 20, 21, and 22, heat-exchanging with metallic hydrogenated substances 17, 18, and 19 through a heating medium in a heating medium piping 16, between a heat load 14 and a solar collector 15. The connection of the heat load 14 and the solar collector 15 with the heat exchangers 20-22 is switched with the aid of 3-way switching valves 23. The storing tank 1 and the heat accumulating tanks 11-13 are connected to a hydrogen piping 27 through flow rate regulating valves 24, 25, and 26, and opening is regulated by control motion regulators 28, 29, and 30.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-73092

⑫ Int. Cl.⁴
F 28 D 20/00識別記号 庁内整理番号
F-7380-3L

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月3日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 蓄熱装置

⑮ 特 願 昭60-210261

⑯ 出 願 昭60(1985)9月25日

⑰ 発 明 者	藤 谷 伸	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑱ 発 明 者	米 津 育 郎	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 発 明 者	本 田 直 二 郎	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑳ 出 願 人	三洋電機株式会社	守口市京阪本通2丁目18番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 紋 田 誠		

明 細 書

1. 発明の名称

蓄熱装置

2. 特許請求の範囲

貯蔵容器内部に金属水素化合物と熱交換器を収納すると共に、水素配管を取り付けて成る水素貯蔵槽と、この水素貯蔵槽の熱交換器に接続された燃焼配管に三方切替弁を介して接続される冷媒用熱源および燃熱源と、貯蔵容器内部に金属水素化合物と熱交換器を収納すると共に、前記水素配管に流路調節弁を介して接続される複数の蓄熱槽と、これら複数の蓄熱槽の各熱交換器を直列に接続する熱媒配管に三方切替弁を介して接続される熱負荷およびソーラコレクタと、前記各熱交換器の入口温度をそれぞれ検出する複数の温度センサと、前記各熱交換器を流れる熱媒流量を検出する流量センサと、前記温度センサから得られる熱交換器の入口温度と、前記流量センサから得られる熱媒流量と、予め設定した熱交換器の出口温度とに基づき前記流量調節弁を動作する制御動作調節部とを

備えてなることを特徴とする蓄熱装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は金属水素化合物の水素化、脱水素化反応を利用した蓄熱装置に関する。

(ロ) 従来の技術

ある種の金属あるいは合金は水素と可逆的に反応するが、この際に生じる反応熱を有効利用しようという試みが現在盛んになされ、その一つに蓄熱装置があり各種提案されている。

金属水素化合物の水素化、脱水素化の反応熱を利用する蓄熱装置では、その放熱時において、燃焼あるいは沸騰などの熱負荷が増大する程、熱負荷内を循環して再び蓄熱槽に流入する熱媒の入口温度が低下するようになり、多量に供給する熱媒流量あるいは蓄熱槽から出る熱媒の出口温度を増す必要がある。

従来の蓄熱装置では、このような熱負荷の変動に対応する蓄熱槽への熱媒の入口温度、あるいは、熱媒流量の変動が、フィードバック制御系に依り

特開昭62-73092 (2)

り、蓄熱槽である蓄熱槽より熱負荷へ供給される熱媒の出口温度が設定値と偏差を生じた後に、この偏差を小さくするように蓄熱槽への水素流量を操作していたため、水素流量の操作に対する熱媒出口温度の応答が遅い蓄熱槽では、熱媒出口温度は設定値を大きくはずれてハンテングし、熱負荷側の作動に支障をきたす問題点があった。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、常に安定した温度の熱媒を熱負荷へ供給することのできる蓄熱装置を提供することを目的とする。

(ニ) 問題点を解決するための手段

水素貯蔵槽から蓄熱槽に各水素流量調節弁を介して水素配管を接続すると共に、それら蓄熱槽の蓄熱槽に熱媒管を直列に接続し、その熱媒管を流れる熱媒の各蓄熱槽の入口温度と、流量と、予め設定した各蓄熱槽の出口温度とに基づき、前記各水素流量調節弁の開度を調節するようにしたことを特徴としている。

(ホ) 作用

切替弁7により水素貯蔵槽1内の熱交換器5との接続が切り換えられ、

11,12および13は蓄熱槽であり、暖房用などの熱負荷14およびソーラコレクタ15との間で熱媒配管16の中を流れる熱媒を介して内部に充填された金属水素化合物17,18および19との間で熱のやりとりを行なうための熱交換器20,21および22を備えている。これらの熱交換器20,21および22は熱媒配管16により直列に接続されている。また、熱負荷14とソーラコレクタ15とは三方切替弁23により、蓄熱槽内の熱交換器20,21および22との接続が切り換えられる。

水素貯蔵槽1と蓄熱槽11,12および13の各々は、流量調節弁24,25および26を介して、水素配管27により接続されている。それらの流量調節弁24,25および26は制御動作調節弁28,29および30からの調節信号G1,G2,G3によって開度が調節され、水素流量の調節が行なわれる。

蓄熱槽11,12および13の各々の熱媒入口配管内には温度センサ31,32および33が配設されている。

上記のように構成することにより、熱負荷に熱媒からの熱を供給する際には、熱負荷の変動に対応する蓄熱槽の熱媒入口温度、熱媒流量の変動がフィードバック制御系に伝わり、熱媒出口温度が設定値をはずれて変動する前に水素流量を操作するため、熱負荷の変動に対する熱媒出口温度の変動は抑制される。しかも、直列に熱媒配管された蓄熱槽の各々に対して係る制御動作調節弁を設置することにより、蓄熱槽より熱負荷に供給する熱媒温度を設定値に対してハンテングすることなく安定な温度に維持することができる。

(ヘ) 実施例

以下、本発明の実施例を図面にもとづき詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す蓄熱装置の概念構成図で、1は水素貯蔵槽であり、冷媒用熱源2および熱源3との間で熱媒配管4の中を流れる熱媒を介して内部に充填された金属水素化合物5との間で熱のやりとりを行なうための熱交換器6を備えている。また、冷媒用熱源2と熱源3とは三方

また、蓄熱槽より熱負荷14あるいはソーラコレクタ15に至る熱媒配管16には流量センサ34が配設されている。

制御動作調節弁28,29および30は温度センサ31,32および33から得られる蓄熱槽への熱媒入口温度と、流量センサ34から得られる熱媒流量と、予め設定される蓄熱槽からの熱媒出口温度設定値 T_{e1} , T_{e2} および T_{e3} とを入力し、検算する演算式を用いて調節調節信号G1,G2およびG3を算出する。

なお、直列に熱媒配管により直列に接続される蓄熱槽の数は3個に限るものではない。

以上の構成で、水素貯蔵槽1に充填される金属水素化合物5は、蓄熱槽11,12および13内に充填される金属水素化合物17,18および19に比べて、同一温度でより高い平衡水素圧力を有するものとする。また、金属水素化合物17,18および19は同一の平衡特性を有するものであってもよいし、同一温度で金属水素化合物17,18および19の項により低い平衡水素圧力を有するものであってもよい。

ここで、水素貯蔵槽1側に配設された冷媒用熱

特開昭62-73092(3)

源2および蓄熱器3の温度レベルを各々25℃および50℃程度とし、蓄熱時間に配置されたソーラコレクタ15の温度レベルを90℃程度とすると、水素貯蔵槽1に充満される金属水素化合物5としては

$\text{LaNi}_{5-x}\text{H}$ 系が、蓄熱槽11,12および13に充満される金属水素化合物17,18および19としては $\text{CoNi}_{5-x}\text{H}$ 系が適切である。

さて、放熱時においては、三方切替弁7および三方切替弁23を蓄熱槽5および熱負荷14に切り換える。このとき、水素貯蔵槽1側の水素圧力は蓄熱槽側の水素圧力より高くなり、水素管継手1より蓄熱槽11,12および13に水素ガスが流れ、蓄熱槽内に充満された金属水素化合物17,18および19との水素化反応により、反応熱が生じ、この結果、蓄熱槽11,12および13内に設けられた熱交換器20,21および22内を流れる熱媒の温度は上昇する。かかる状態を蓄熱槽11に関する熱収収式で表わせば、次式が得られる。

$$C \cdot q \cdot (T_2 - T_1) = q \cdot \Delta H \cdot f \quad \dots (1)$$

但し、 C は熱媒の熱容量、 q は流量センサ34によ

り計測される熱媒流量、 q は熱交換器20の効率、 ΔH は単位流量当りの水素化反応熱、 f は水素流量、 T_1 は温度センサ31により計測される蓄熱槽11への熱媒の入口温度、 T_2 は蓄熱槽11からの熱媒の出口温度を表わすものとする。

ここで、水素流量を操作量として、熱媒出口温度 T_2 を熱媒出口温度設定値 T_{s2} に等しくするため、前記(1)式で $T_2 = T_{s2}$ と置いて水素流量 f を求めれば、下式(2)が得られる。

$$f = \frac{C}{q \cdot \Delta H} \cdot q \cdot (T_{s2} - T_1) \quad \dots (2)$$

熱負荷14に必要とされる熱量の変動に伴い、熱媒流量 q あるいは蓄熱槽11への熱媒入口温度 T_1 が変動した場合は、ただちに上式(2)に従って、水素流量 f を変更することにより、変更しない場合に比べて、制御量である蓄熱槽11の熱媒出口温度 T_2 の変動を小さく抑えることができる。

以上示した制御動作は、制御動作制御部28により行なわれ、熱媒出口温度設定値 T_{s2} 、熱媒入口温度 T_1 および熱媒流量 q の各々の値に見合った水素流量設定値 G が水素流量調節弁24に送られ

る。

同様の制御動作は蓄熱槽12および13の各々においても行なわれる。

第2図は、第1図の熱負荷14の変動に伴い、蓄熱槽11,12および13への熱媒流量 q および熱媒入口温度 T_1 、 T_2 および T_3 が変動した場合の各々の蓄熱槽11,12および13の熱媒出口温度 T_2 、 T_3 および T_4 の経時変化を示す。

時刻 t_0 に至るまで定常状態にあった蓄熱槽11,12および13の各々の熱媒出口温度は、時刻 t_0 における熱負荷14の変動に伴う熱媒流量 q および蓄熱槽11への熱媒の入口温度 T_1 の変動により、設定値 T_{s1} 、 T_{s2} および T_{s3} に対して制御偏差を生ずるが、その大ききの度合は、熱負荷に直接供給される蓄熱槽13からの熱媒の出口温度 T_4 に至っては極めて小さなものとなる。

このように、先に述べた制御動作を有するフィードバック制御を施した蓄熱槽の蓄熱槽を直列に熱媒配管した場合に各々の蓄熱槽において熱負荷に供給する熱媒の温度を段階的に昇温しつつ、熱負

荷の変動に対しては熱媒を極めて安定な温度に維持することができる。

なお、蓄熱時においては三方切替弁7および三方切替弁23を冷却用熱源2およびソーラコレクタ15に切り換えることにより、蓄熱槽側の水素圧力は水素貯蔵槽1の水素圧力より高くなり、蓄熱槽11,12および13より水素貯蔵槽1に水素ガスを吸い出すことができる。

(ト) 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、暖房負荷あるいは給湯負荷などのような負荷量の変動が大きく、しかも常に一定レベルの温度が要求されるような熱負荷に対しても、常に安定した温度レベルの熱を供給することができ、この結果、熱負荷を良好に作動させることができるようになる。

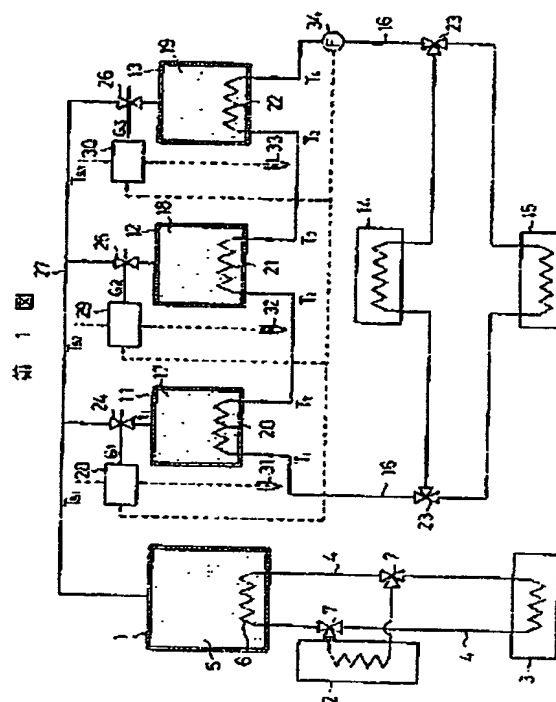
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る蓄熱装置の概念構成図、第2図は第1図の蓄熱装置の放熱動作時の各蓄熱槽の熱媒出入口温度と、熱媒流量の変化特性図である。

特開昭62-73092 (4)

1 ... 水素貯蔵槽、2 ... 冷利用熱源、3 ... 腐
 蝕配管、4,16 ... 熱線配管、5,17,18,19 ... 金属水
 素化合物、6,20,21,22 ... 熱交換器、7,23 ... 三方
 切替弁、11,12,13 ... 蓄熱槽、14 ... 燃料高、
 15 ... ソーラコレクタ、24,25,26 ... 流量調節弁、
 28,29,30 ... 制御動作調節弁、31,32,33 ... 温度
 センサ、34 ... 流量センサ。

代理人 井理士 敬 用



第 2 図

